



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 13 492 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 60 K 23/00
B 60 K 23/02
B 60 K 20/00

②① Aktenzeichen: 199 13 492.8
②② Anmeldetag: 25. 3. 99
②③ Offenlegungstag: 7. 10. 99

DE 199 13 492 A 1

⑤⑥ Innere Priorität:
198 14 126. 2 30. 03. 98

⑦① Anmelder:
LuK Getriebe-Systeme GmbH, 77815 Bühl, DE

⑦② Erfinder:
Esly, Norbert, 77815 Bühl, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Betätigungsvorrichtung
⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Betätigungsvorrichtung zur automatisierten Betätigung einer Kupplung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges.

DE 199 13 492 A 1

Die Erfindung betrifft eine Betätigungsvorrichtung zur automatisierten Betätigung einer Kupplung oder eines Getriebes im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, mit einem Antriebselement das eine Antriebswelle und ein auf dieser Welle drehfest angeordnetes erstes Zahnrad aufweist, weiterhin ein zweites Zahnrad vorgesehen ist das von dem ersten Zahnrad gekämmt wird.

Solche Betätigungsvorrichtungen sind durch die DE 197 00 936 bekanntgeworden. Diese Vorrichtungen sind koaxial zur Getriebeeingangswelle eines Fahrzeuggetriebes angeordnet. Dies erlaubt nicht immer eine flexible Anordnung der Vorrichtung im Bereich des Fahrzeuggetriebes. Weiterhin sind Betätigungsvorrichtungen bekannt geworden, siehe DE 195 04 487, bei welchen ein Schneckengetriebe und eine Kurbelanordnung verknüpft werden. Solche Vorrichtungen sind in der Regel sehr bauraumkonsumierend ausgebildet und weisen einen nicht immer linearen Zusammenhang zwischen Antriebsbewegung der Antriebswelle und der Abtriebsbewegung des Ausgangselementes auf.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Betätigungsvorrichtung zu schaffen, die bauraumsparend und zugleich einfach und mit geringer Teilezahl aufgebaut ist. Gleichzeitig sollte erreicht werden, daß die Abtriebsbewegung im wesentlichen proportional zu der Antriebsbewegung ist.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß das zweite Zahnrad an einem axialen Endbereich ein scheibenförmiges Element aufweist, das einen Umfangskeil trägt, weiterhin weist die Vorrichtung eine längsverschiebbliche Zahnstange auf, wobei zumindest ein Teilbereich des Umfangskeils in die Verzahnung der Zahnstange eingreift, die Zahnstange bildet das Ausgangselement der Vorrichtung.

Vorteilhaft ist, wenn der Umfangskeil spiralförmig auf dem scheibenförmigen Element angeordnet ist. Ebenso ist es zweckmäßig, wenn der Umfangskeil spiralförmig auf dem scheibenförmigen Element angeordnet ist, wobei der Umfangskeil seinen Radius vom Mittelpunkt (Achse) des scheibenförmigen Elementes betrachtet bei Verdrehung um diese Achse vergrößert. Dabei ist es weiterhin zweckmäßig, wenn Umfangskeil einen viereckigen, rechteckigen oder quadratischen oder einen dreieckigen oder abgerundeten Querschnitt oder ein Verzahnungsprofil aufweist.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Zahnstange Zähne mit dazwischen angeordneten Zahnücken aufweist, in welche zumindest ein Teilabschnitt des Umfangskeils eingreift.

Vorteilhaft ist es, wenn das erste und das zweite Zahnrad Achsen aufweisen, die parallel zueinander ausgerichtet sind. Dadurch kann ein besonders bauraumsparendes Ausführungsbeispiel gekennzeichnet sein.

Ebenso kann es in einem weiteren Ausführungsbeispiel zweckmäßig sein, wenn das erste und das zweite Zahnrad Achsen aufweisen, die unter einem Winkel ungleich 0 Grad oder 180 Grad zueinander ausgerichtet sind.

Zweckmäßig ist es, wenn das erste Zahnrad ein außenverzahntes Zahnrad ist und das zweite Zahnrad ein innenverzahntes Zahnrad ist. Ebenso ist es zweckmäßig, wenn das erste Zahnrad ein außenverzahntes Zahnrad ist und das zweite Zahnrad ein außenverzahntes Zahnrad ist. Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn die Ausrichtung der Längsbewegung der Zahnstange auf zumindest einer Achse des ersten oder zweiten Zahnrades oder deren Projektion in eine die Achse des/der Zahnrades/Zahnräder enthaltende Ebene im wesentlichen senkrecht steht. Auch ist es vorteilhaft, wenn die Ausrichtung der Längsbewegung der Zahnstange mit zumindest einer Achse des ersten oder zweiten Zahnrades oder deren Projektion in eine die Achse des/der Zahnrades/Zahn-

räder enthaltende Ebene im wesentlichen einen Winkel ungleich null oder neunzig Grad bildet.

Besonders zweckmäßig ist es, wenn das Antriebselement ein Elektromotor ist.

Vorteilhaft ist, wenn das den Umfangskeil tragende scheibenförmige Element als Sinterteil hergestellt ist. Ebenso ist es zweckmäßig, wenn das den Umfangskeil tragende scheibenförmige Element als Spritzgußteil hergestellt ist. Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn das den Umfangskeil tragende scheibenförmige Element als in axialer Richtung abformbares Teil möglichst ohne Hinterschneidungen hergestellt ist.

Vorteilhaft ist es, wenn das den Umfangskeil tragende scheibenförmige Element mit dem zweiten Zahnrad einstückig ausgebildet ist.

Ebenso ist es zweckmäßig, wenn das den Umfangskeil tragende scheibenförmige Element mit dem zweiten Zahnrad formschlüssig drehfest verbunden ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Figuren näher erläutert, dabei zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung im Schnitt,

Fig. 2 eine Aufsicht des den Umfangskeil tragenden scheibenförmigen Elementes,

Fig. 3 eine Teilansicht im Schnitt,

Fig. 4 eine schematische Teilansicht im Schnitt,

Fig. 5 eine schematische Teilansicht,

Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Fahrzeuges und

Fig. 7 eine Ansicht der Vorrichtung.

Die Fig. 1 und die Fig. 5 zeigt jeweils ein Ausführungsbeispiel einer Betätigungsvorrichtung 1 zur automatisierten Betätigung einer Kupplung 604 oder eines Getriebes 603 im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges mit einem Fahrzeugantriebsmotor 602. Dies ist schematisch in der Fig. 6 dargestellt.

Das Kraftfahrzeug 601 weist weiterhin eine Betätigungsvorrichtung 605 zur automatisierten Betätigung der Kupplung 604 sowie eine Betätigungsvorrichtung 606 zur automatisierten Betätigung zumindest eines getriebeinternen Schaltelelementes 607 zur Getriebeübersetzungswahl auf. Weiterhin weist die Vorrichtung eine Steuereinheit 620 mit Mikroprozessor und Datenspeicher auf, an welche Sensoren angeschlossen sind. Weiterhin ist mit der Steuereinheit 620 zur Kupplungs- und Getriebesteuerung eine Motorsteuereinheit 630 signalverbunden. Als Sensoren steht der Motordrehzahlsensor 610, der Kupplungswegsensor 612, der Getriebedrehzahlsensor 611, der Getriebeeinstellungssensor 613 und der Gaspedalstellungssensor 614 zur Verfügung.

Die Betätigungsvorrichtung 1 kann sowohl zur Betätigung der Kupplung als auch zur Betätigung des Getriebes eingesetzt werden. Die Vorrichtung 1 weist ein Antriebselement 2 auf, das eine Antriebswelle 3 besitzt. Die Antriebseinheit 2 ist vorteilhaft als Elektromotor ausgebildet, wobei die Welle 3 die Motorwelle ist. Die Vorrichtung 1 weist ein Gehäuse 4 auf, an welches der Motor 2 derart befestigt, wie angeschraubt ist, daß die Welle 3 durch eine Öffnung in das Gehäuse hinein ragt. Die Welle 3 ist mittels des Lagers 5 im Gehäuse 4 gelagert und zentriert aufgenommen. Das Gehäuse 4 kann vorteilhaft aus mehr als einem Teilgehäuse 4, 4a, 4b bestehen, wobei die Teilgehäuse 4 und 4a einteilig ausgebildet sein können. Die Verbindung zwischen den Teilgehäusen kann durch eine wieder lösbare Verbindung, wie beispielsweise Schraubverbindung erfolgen. Ebenso kann sie durch eine nicht wieder lösbare Verbindung, wie Klebeverbindung, erfolgen.

Auf der Welle 3 ist ein drehfest mit dieser angeordnetes erstes Zahnrad 6 vorgesehen. Das Zahnrad 6 ist hinsichtlich

der Achse X-X drehbar angeordnet, wobei die Achse X-X gleichzeitig auch Drehachse der Welle 3 ist. Das Zahnrad 6 kann mit der Welle 3 drehfest verbunden sein, oder in einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel mit der Welle 3 einstückig ausgebildet sein.

Das Zahnrad 6 ist in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 als außenverzahntes Zahnrad ausgebildet, das ein zweites Zahnrad 7 kämmt. Das zweite Zahnrad 7 ist als innenverzahntes Zahnrad ausgebildet. Das Zahnrad 7 weist einen zylindrischen Teil auf, der radial innen die Verzahnung aufweist und der radial außen eine Anlagefläche zur Aufnahme der Lagerung 8 aufweist. Mittels der Lagerung 8 ist das zweite Zahnrad 7 im Gehäuse 4 gelagert aufgenommen. Das Zahnrad 7 ist bezüglich ihrer Achse Y-Y verdrehbar gelagert. Die Achse Y-Y ist parallel zur Achse X-X angeordnet. Die beiden Achsen sind in diesem Ausführungsbeispiel nicht coaxial. Die Zahnräder 6 und 7 sind als Stirnräder ausgebildet. Bei einer Verwendung von beispielsweise Kegelhahnrädern, können die Achsen auch unter einem von null oder 180 Grad verschiedenen Winkel angeordnet sein, wie beispielsweise auch bei Schraubgetrieben oder Hypoidgetrieben.

Das zweite Zahnrad 7 weist an einem axialen Endbereich 7a ein scheibenförmiges Element 10 auf, das einen Umfangskeil 11 trägt, wie auch in der Fig. 2 in der Aufsicht zu erkennen. Der Umfangskeil 11 ist spiralförmig auf dem scheibenförmigen Element 10 angeordnet und steht in axialer Richtung hervor. Der spiralförmige Lauf des Umfangskeiles 11 ist in der Fig. 2 deutlich zu erkennen. Im radial inneren Bereich 11a des Umfangskeiles 11 beginnt der Umfangskeil 11 und nimmt in seinem Radius mit zunehmendem Verdrehwinkel in Umfangsrichtung betrachtet zu, bis er nach etwa zwei Umdrehungen bei 11b den radial äußeren Bereich erreicht hat. In einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel kann sich der Umfangskeil auch nur über etwa eine Umdrehung erstrecken.

Weiterhin weist die Vorrichtung 1 eine längs ihrer eigenen Achse Z-Z innerhalb des Gehäuses 4 teilweise aufgenommene und teilweise aus dem Gehäuse 4 heraus ragende verschiebbliche Zahnstange 12 auf. Die Zahnstange 12 weist an einer ihrer Seitenflächen 13 eine Verzahnung 14 auf, in deren Zahnluken 15 der Umfangskeil 11 eingreift. Dabei greift zumindest ein Teilbereich des Umfangskeiles 11 in die Verzahnung 14 der Zahnstange 12 ein. Die Zahnstange 12, die bei Verdrehung des Zahnrades 7 axial bezüglich ihrer Achse Z-Z verlagerbar ist, bildet das Ausgangselement 20 der Vorrichtung 1. Die Zahnstange 12 weist eine Aneinanderreihung von Zähnen 15a und dazwischen angeordneten Zahnluken 15 auf, in welche zumindest ein Teilabschnitt des Umfangskeiles 11 eingreift. Die Zähne 15a der Zahnstange 12 sind in der Fig. 2 als sichelförmige Zähne dargestellt.

Der Umfangskeil 11 ist spiralförmig auf dem scheibenförmigen Element 10 angeordnet, wobei der Umfangskeil 11 seinen Radius vom Mittelpunkt (Achse Y-Y) des scheibenförmigen Elementes 10 betrachtet bei Verdrehung um die Achse vergrößert. Der Umfangskeil ist dabei vorteilhaft einstückig mit dem Element 10 ausgebildet. Zweckmäßig ist es, wenn das Element 10 mit dem Umfangskeil 11 beispielsweise als Spritzgußteil aus Kunststoff oder aus Metall hergestellt ist.

Der Umfangskeil hat in Fig. 1 einen viereckigen, wie rechteckigen Querschnitt, wobei es in einem weiteren Ausführungsbeispiel auch zweckmäßig sein kann, wenn der Querschnitt quadratisch, dreieckig oder abgerundet ist.

Bei der Vorrichtung 1 ist es besonders zweckmäßig, wenn das erste und das zweite Zahnrad (6, 7) Achsen X-X, Y-Y aufweisen, die parallel zueinander ausgerichtet sind. Weiter-

hin ist es bei einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel zweckmäßig, wenn das erste Zahnrad ein außenverzahntes Zahnrad ist und das zweite Zahnrad ein innenverzahntes Zahnrad ist. In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann es zweckmäßig sein, wenn das erste Zahnrad 56 ein außenverzahntes Zahnrad ist und das zweite Zahnrad 57 ein innenverzahntes Zahnrad ist, siehe Fig. 4. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 steht die Richtung oder Ausrichtung der Längsbewegung Z-Z der Zahnstange 12 auf zumindest einer Achse X-X, Y-Y des ersten oder zweiten Zahnrades 6, 7 senkrecht oder deren Projektion auf eine Ebene, die die Achse/Achsen enthält, steht senkrecht auf den Achsen.

Die Vorrichtung des Ausführungsbeispiels nach Fig. 3 oder 4 zeigt eine Ausgestaltung, bei der die Achse Z₁-Z₂ der Zahnstange 43 mit zumindest einer Achse X₁-X₁, Y₁-Y₁ des ersten oder zweiten Zahnrades 36, 37 einen Winkel ungleich null oder neunzig Grad bildet. Der Winkel γ ist vorzugsweise im Bereich um 75 Grad, wie zwischen 85 und 60 Grad. Ebenso kann der Winkel auch unter 60 Grad, wie beispielsweise zwischen 60 und 20 Grad, wie 45 Grad sein.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 ist das scheibenförmige Element 40 des zweiten Zahnrades mit diesem einstückig verbunden und bildet nicht wie in der Fig. 1 gezeigt eine im wesentlichen ebene Fläche sondern eine kegelige Oberfläche, auf der der Umfangskeil 41 spiralförmig angeordnet ist. Dieser Keil 41 greift in die Verzahnungslücken der Verzahnung 42 der Zahnstange 43 ein. Das Zahnrad 36 ist auf der Welle 33 angeordnet, die innerhalb des Gehäuses 34 gelagert ist. Das Zahnrad 36 ist als außenverzahntes Zahnrad ausgebildet und das Zahnrad 37 ist als innenverzahntes Zahnrad ausgebildet.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das den Umfangskeil 41 tragende scheibenförmige, kegelige Element 40 mit dem zweiten Zahnrad 37 einstückig ausgebildet ist. Auch ist es zweckmäßig, wenn das den Umfangskeil tragende scheibenförmige Element mit dem zweiten Zahnrad formschlüssig drehfest verbunden ist.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 ist das scheibenförmige Element 50 des zweiten Zahnrades 57 mit diesem einstückig verbunden und bildet nicht wie in der Fig. 1 gezeigt eine im wesentlichen ebene Fläche sondern eine kegelige Oberfläche, auf der der Umfangskeil 51 spiralförmig angeordnet ist. Dieser Keil 51 greift in die Verzahnungslücken der Verzahnung 53 der Zahnstange 52 ein. Das Zahnrad 56 ist auf der Welle 54 angeordnet, die innerhalb des Gehäuses gelagert ist. Das Zahnrad 56 ist als außenverzahntes Zahnrad ausgebildet und das Zahnrad 57 ist als innenverzahntes Zahnrad ausgebildet.

Die Fig. 7 zeigt eine Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 mit dem Gehäuse des Motors 2, dem Gehäuse 4 und der Zahnstange 12 als Ausgangselement 20 der Vorrichtung. Die Abtriebsbewegung der Zahnstange 12 ist im wesentlichen senkrecht zur Welle des Motors 2 ausgerichtet und weist einen runden Querschnitt auf, wobei dieser auch rechteckig oder oval ausgebildet sein kann. Weiterhin zeigt die Fig. 7 eine Buchse 19 einer Steckverbindung zur elektrischen Versorgung des Elektromotors 2.

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbarte Merkmale zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmale der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

Die Gegenstände dieser Unteransprüche bilden jedoch auch selbständige Erfindungen, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

Die Erfindung ist auch nicht auf das (die) Ausführungsbeispiel(e) der Beschreibung beschränkt. Vielmehr sind im Rahmen der Erfindung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten erfinderisch sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

Patentansprüche

1. Betätigungsverfahren zur automatisierten Betätigung einer Kupplung oder eines Getriebes im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, mit einem Antriebselement das eine Antriebswelle und ein auf dieser Welle drehfest angeordnetes erstes Zahnrad aufweist, weiterhin ein zweites Zahnrad vorgesehen ist das von dem ersten Zahnrad gekämmt wird, das zweite Zahnrad weist an einem axialen Endbereich ein scheibenförmiges Element auf, das einen Umfangskeil trägt, weiterhin weist die Vorrichtung eine längsverschiebbliche Zahnstange auf, wobei zumindest ein Teilbereich des Umfangskeils in die Verzahnung der Zahnstange eingreift, die Zahnstange bildet das Ausgangselement der Vorrichtung.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umfangskeil spiralig auf dem scheibenförmigen Element angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umfangskeil spiralig auf dem scheibenförmigen Element angeordnet ist, wobei der Umfangskeil seinen Radius vom Mittelpunkt (Achse) des scheibenförmigen Elementes betrachtet bei Verdrehung um diese Achse vergrößert.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Umfangskeil einen viereckigen, rechteckigen oder quadratischen oder einen dreieckigen oder abgerundeten Querschnitt oder ein anderes Verzahnungsprofil aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnstange Zähne mit dazwischen angeordneten Zahnücken aufweist, in welche zumindest ein Teilabschnitt des Umfangskeils eingreift.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und das zweite Zahnrad Achsen aufweisen, die parallel zueinander ausgerichtet sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und das zweite Zahnrad Achsen aufweisen, die unter einem Winkel ungleich 0 Grad oder ungleich 180 Grad zueinander ausgerichtet sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Zahnrad ein außenverzahnendes Zahnrad ist und das zweite Zahnrad ein innenverzahnendes Zahnrad ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Zahnrad ein außenverzahnendes Zahnrad ist und das zweite Zahnrad ein außenverzahnendes Zahnrad ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrichtung der Längsbewegung der Zahnstange auf zumindest einer Achse des ersten oder zweiten Zahnrades im wesentlichen senkrecht steht.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrichtung der Längsbewegung der Zahnstange mit zumindest einer Achse des ersten oder zweiten Zahnrades einen Winkel im wesentlichen ungleich null oder neunzig Grad bildet.

12. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebselement ein Elektromotor ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das den Umfangskeil tragende scheibenförmige Element mit dem zweiten Zahnrad einstückig ausgebildet ist.

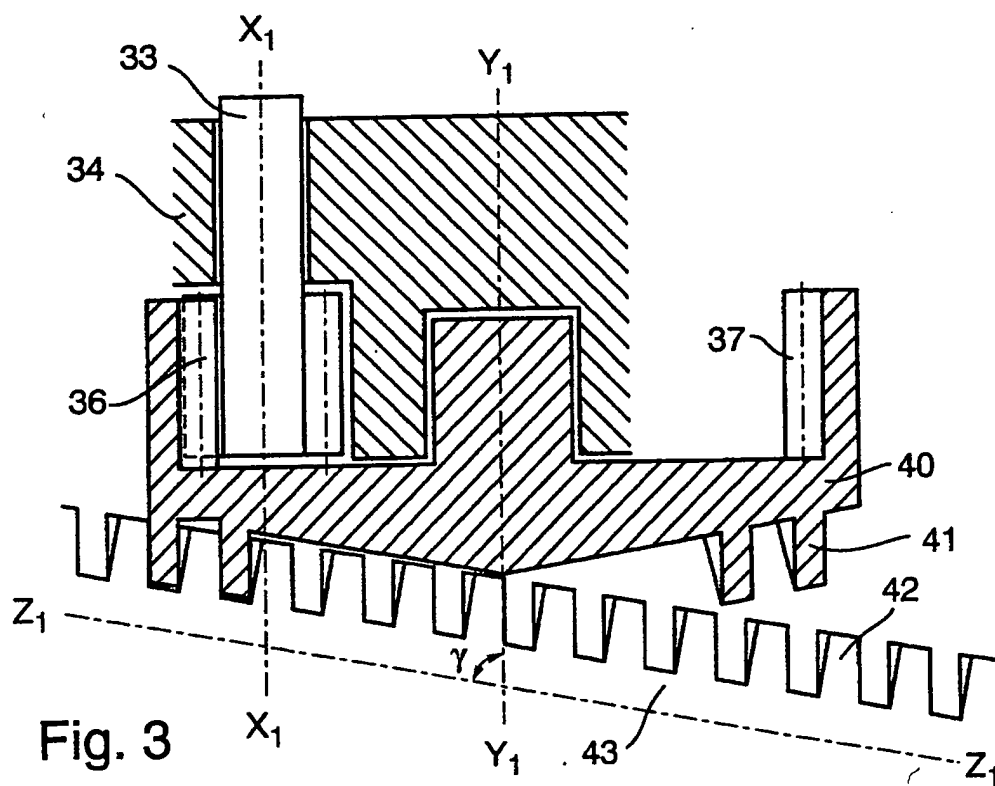
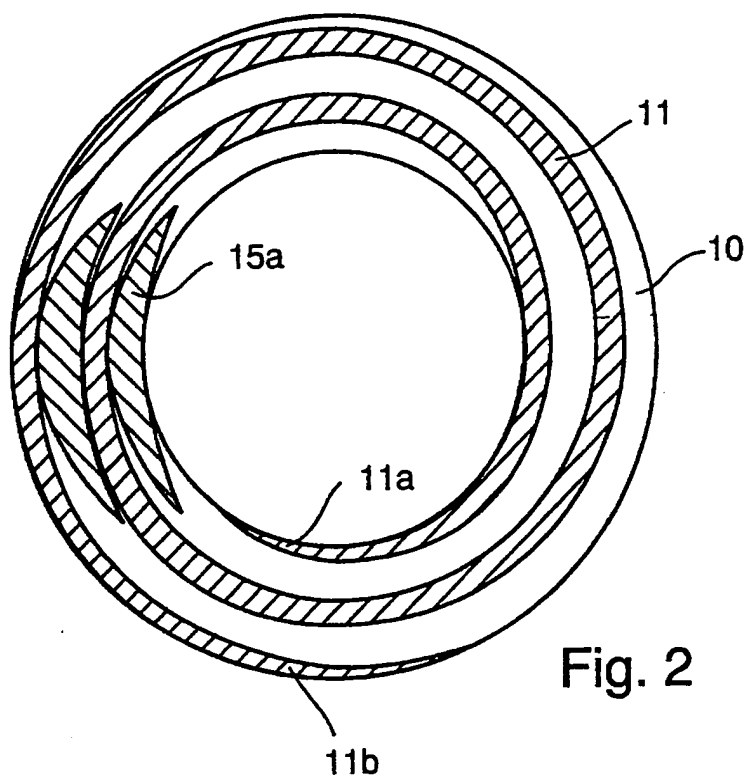
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das den Umfangskeil tragende scheibenförmige Element als Sinterteil hergestellt ist.

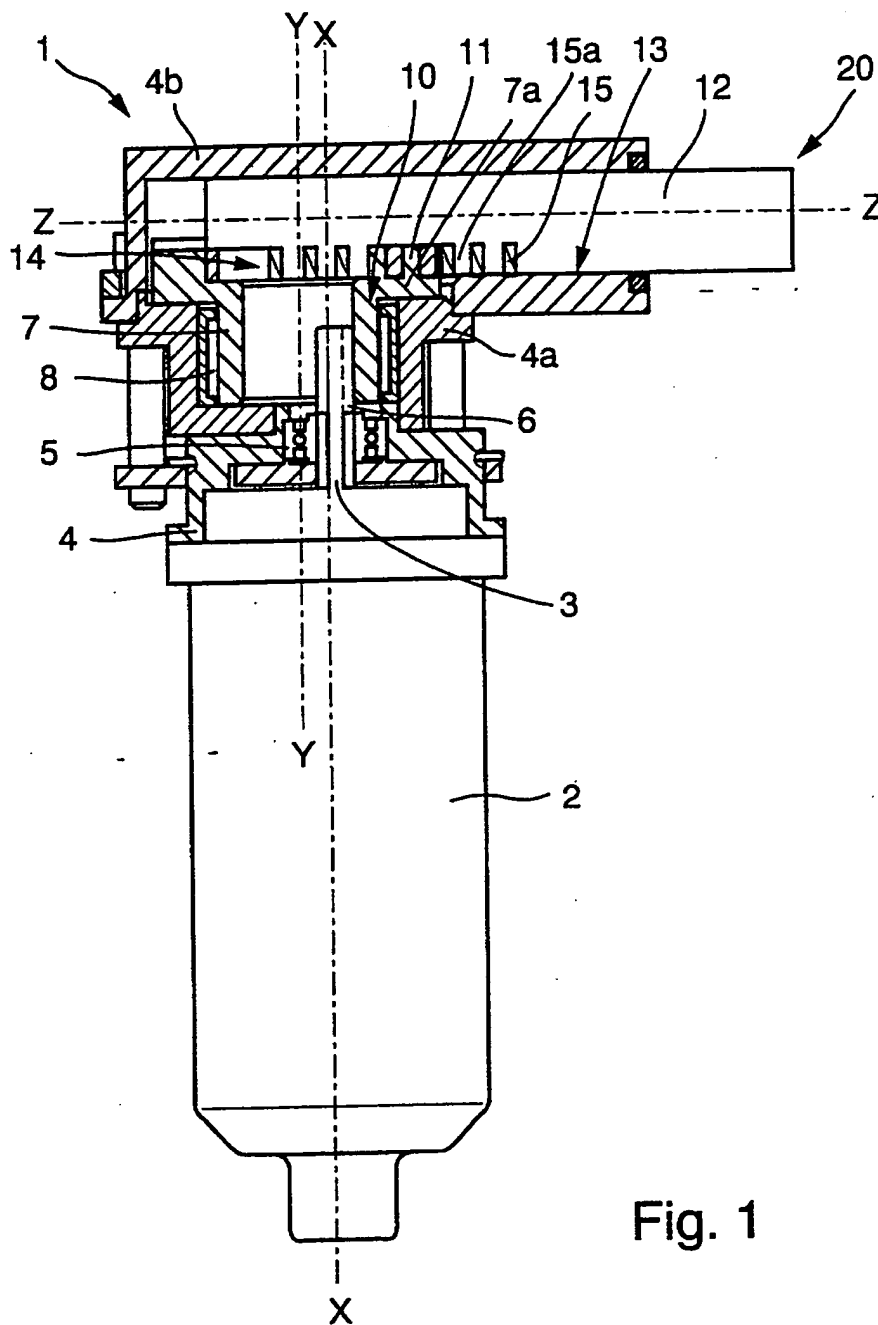
15. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das den Umfangskeil tragende scheibenförmige Element als Spritzgußteil hergestellt ist.

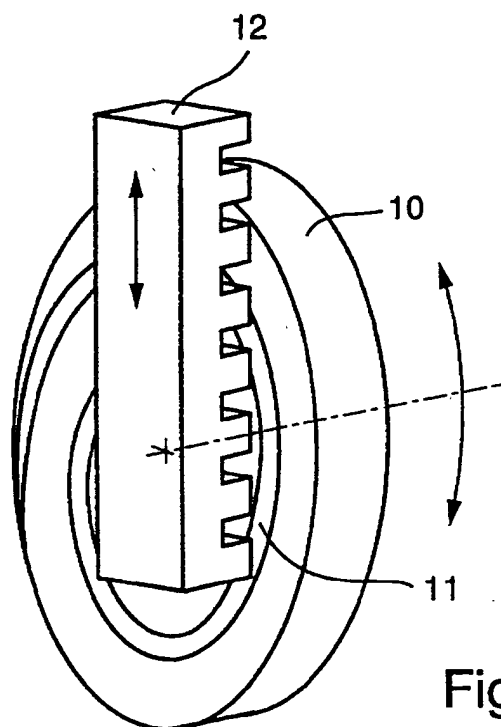
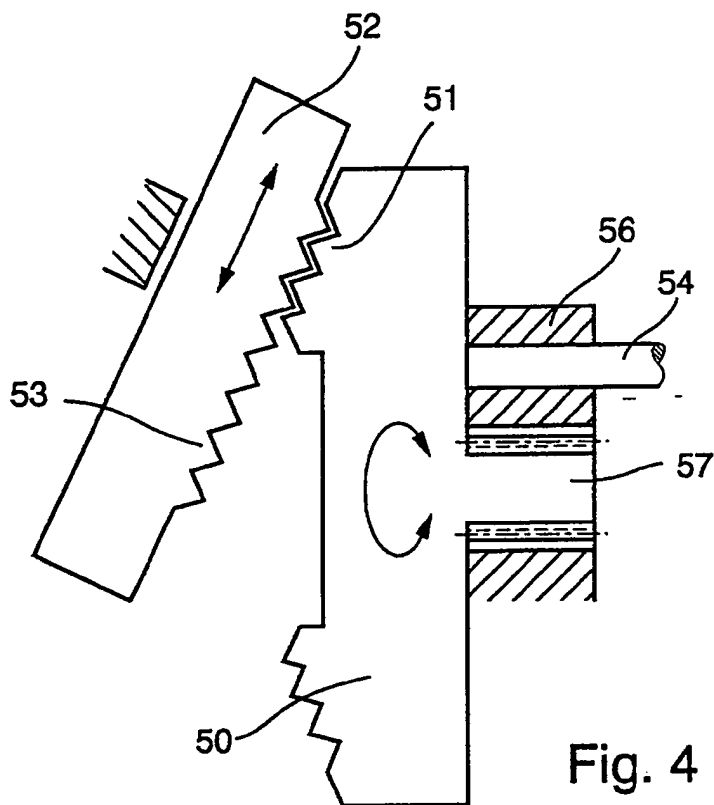
16. Vorrichtung nach Anspruch 13, 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß das den Umfangskeil tragende scheibenförmige Element als in axialer Richtung abformbares Teil hergestellt ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das den Umfangskeil tragende scheibenförmige Element mit dem zweiten Zahnrad form-schlüssig drehfest verbunden ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen







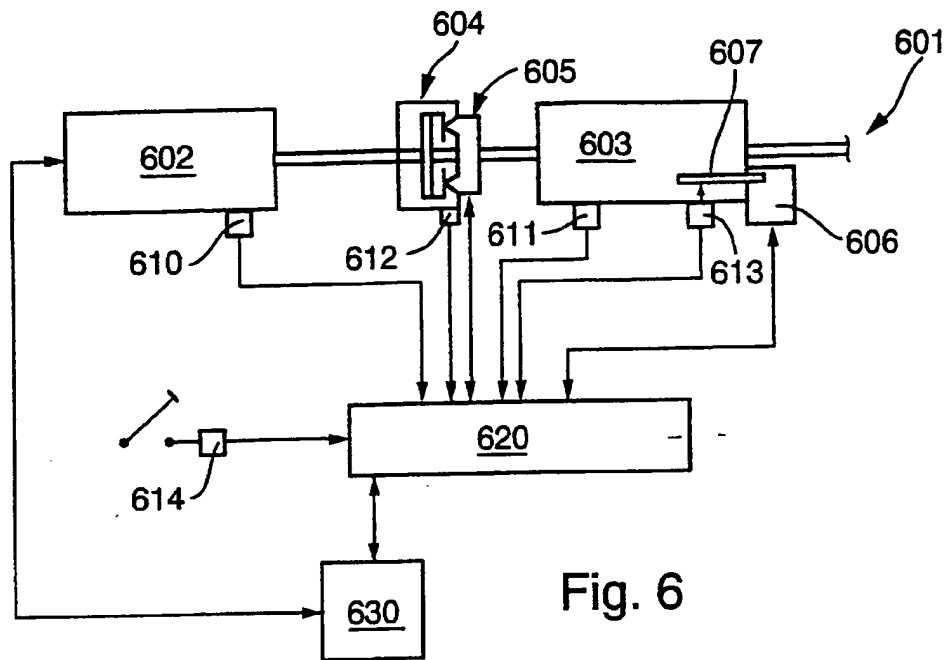


Fig. 6

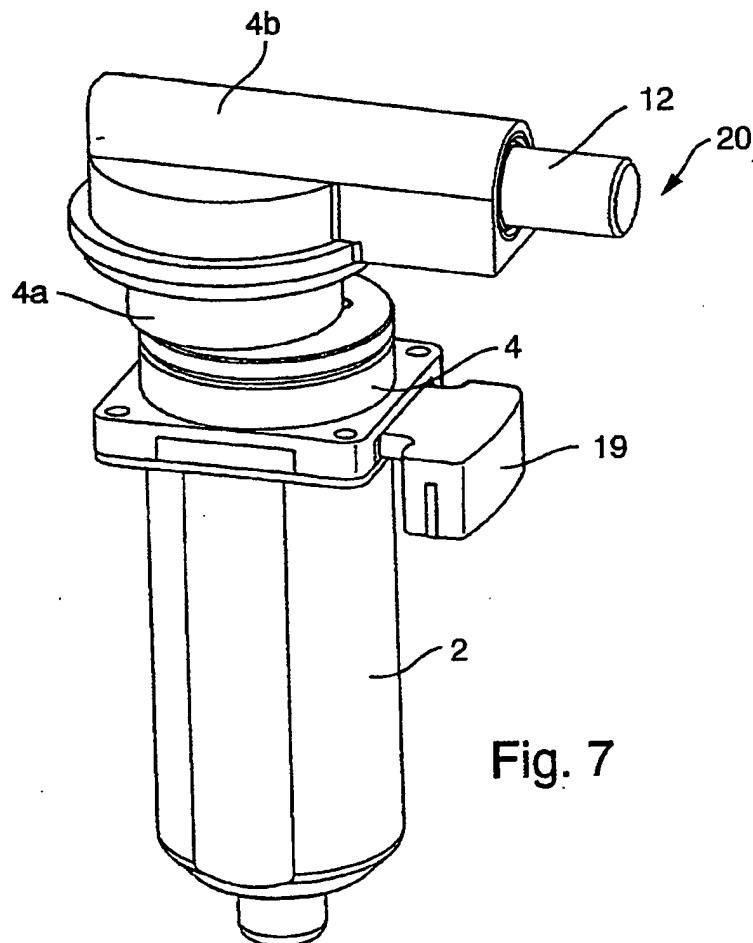


Fig. 7

*Drawing
approved
by
Examiners
MS
12/23/03*

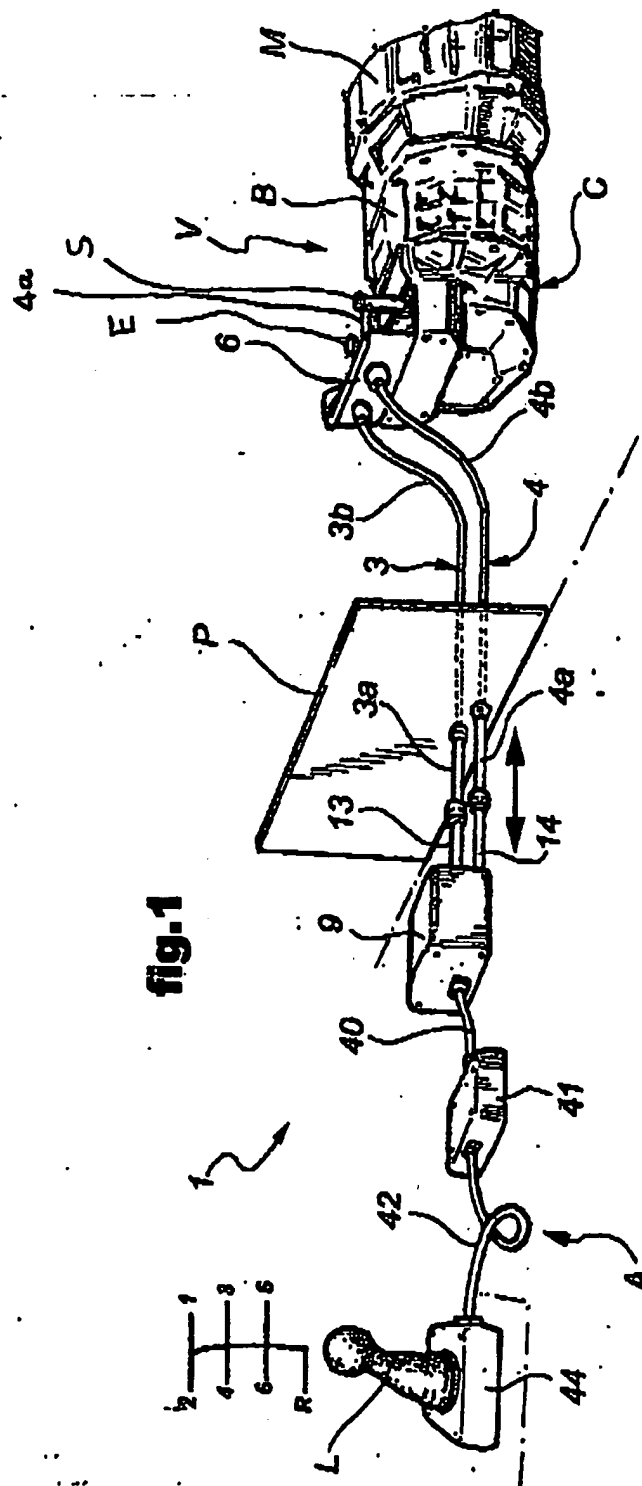


fig.1